



中华人民共和国国家标准

GB/T 3681.2—2021/ISO 877-2:2009

部分代替 GB/T 3681—2011

塑料 太阳辐射暴露试验方法 第2部分:直接自然气候老化和 暴露在窗玻璃后气候老化

Plastics—Methods of exposure to solar radiation—
Part 2: Direct weathering and exposure behind window glass

(ISO 877-2:2009, IDT)

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原理 1

5 装置 1

6 试验样品 3

7 试验样品的暴露条件 4

8 暴露周期 4

9 方法 5

10 结果表示 6

11 试验报告 6

参考文献 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 3681《塑料 太阳辐射暴露试验方法》的第2部分，GB/T 3681 已经发布了以下部分：

——第1部分：总则；

——第2部分：直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化。

本文件代替 GB/T 3681—2011《塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和菲涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法》中关于直接自然太阳辐射(方法 A)、玻璃过滤太阳辐射(方法 B)的内容。与 GB/T 3681—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“装置”一章的内容，提供了方法 A 所用装置的铝合金型号以及细化了方法 B 所用玻璃的要求(见第5章，2011年版的5.2、5.3)；
- b) 更改了“暴露方位”的倾斜角度(见7.1，2011年版的7.1)；
- c) 更改了对“暴露场地”的要求(见7.2，2011年版的7.2.1)。

本文件等同采用 ISO 877-2:2009《塑料 太阳辐射暴露试验方法 第2部分：直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化》。

本文件增加了“术语和定义”一章。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——增加了“参考文献”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会(SAC/TC 15)归口。

本文件起草单位：广州合成材料研究院有限公司、黑龙江鑫达企业集团有限公司、中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院、山东道恩高分子材料股份有限公司、北京天罡助剂有限责任公司、广东聚石化学股份有限公司、陕西延长泾渭新材料科技产业园有限公司、广州阿尔法检测技术服务有限公司、ATLAS 亚太拉斯材料测试技术有限公司、重庆会通科技有限公司。

本文件主要起草人：王飞、林航、盛力、赵磊、铁文安、刘罡、朱红芳、谭仲毅、程舸、冉红川、李靖、陈新泰、田小艳、马旭东。

本文件于1983年首次发布；2000年第一次修订；2011年第二次修订时，并入了 GB/T 14519—1993《塑料在玻璃板过滤后的日光下间接曝露试验方法》的内容；本次为第三次修订。

引 言

太阳辐射暴露试验方法是评价材料户外耐候性的重要方法。GB/T 3681《塑料 太阳辐射暴露试验方法》提供了塑料在特定环境、设定暴露周期暴露后发生相关变化的试验方法,拟由三个部分构成。

- 第1部分:总则;
- 第2部分:直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化;
- 第3部分:聚集太阳辐射的加速自然气候老化。

考虑 GB/T 3681—2011《塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和菲涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法》中的方法 C 在国内应用少,本次尚未按 ISO 877-3 对方法 C 进行修订。因此,本文件只是部分代替 GB/T 3681—2011,其中方法 C 可继续使用,若菲涅耳反射聚光器在技术上已更新,推荐按照 ISO 877-3 进行方法 C 的暴露试验。

太阳辐射暴露试验中的方法 A 和方法 B 分别模拟了户外、户内或车内老化的过程。对具体材料,用户可自行确定最适合的暴露试验条件。

塑料 太阳辐射暴露试验方法

第2部分:直接自然气候老化和 暴露在窗玻璃后气候老化

1 范围

本文件规定了塑料在太阳辐射下直接暴露的方法 A 和塑料在经窗玻璃过滤后太阳辐射下的暴露方法 B。目的是为了评估塑料在设定周期的暴露后所发生的性能变化。

注:适用范围参照 GB/T 3681.1—2021 中的第 1 章。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3681.1—2021 塑料 太阳辐射暴露试验方法 第 1 部分:总则(ISO 877-1:2009, IDT)

ISO 4582 塑料 在玻璃过滤后太阳辐射、自然气候或实验室辐射源暴露后颜色和性能变化的测定(Plastics—Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to glass-filtered solar radiation, natural weathering or laboratory radiation sources)

注:GB/T 15596—2021 塑料 在玻璃过滤后太阳辐射、自然气候或实验室辐射源暴露后颜色和性能变化的测定(ISO 4582:2017, IDT)

ASTM G24 通过玻璃过滤的日光暴露试验标准方法(Standard Practice for Conducting Exposures to Daylight Filtered Through Glass)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

见 GB/T 3681.1—2021 的第 4 章。

5 装置

5.1 总体要求

见 GB/T 3681.1—2021 的 5.1。

安装时,试验方法 A 和方法 B 中所用的支架应能够提供所要求的倾斜角(见 7.1),并且试验样品的任何部位与地面或其他障碍物的距离应不小于 0.5 m。试样可以直接固定在支架上,或用适合的夹具夹持后固定在支架上。固定装置应安装牢固,但施加在试样上的应力应尽量小,并应尽量在无约束下允

许试样收缩、膨胀或卷曲。

在某些情况下,被暴露物需要与地面直接接触(例如:整车进行暴露)。此时不适用试样与地面间最小距离的要求。

5.2 用方法 A 进行暴露的试验装置

试样架的设计应与暴露样品的类型相适应,但是在多数情况下,适合将平板框架固定在支架上。制作框架的材料应符合 GB/T 3681.1—2021 的 5.1 要求。用于制造试验固定装置的所有材料均应耐腐蚀,无需表面处理。已发现 6061T6、6063T6 铝合金与不锈钢适合在大多数地区使用。未经处理的木材可以用在非常干燥的地区。同时,试验装置可根据太阳高度(即倾斜)和方位角进行调整。

注:方法 A 的试验装置可参考方法 B 的试验装置,但无需玻璃盖箱子。

5.3 用方法 B 进行暴露的试验装置

试验装置应由一种镶嵌窗玻璃、挡风玻璃或汽车侧窗玻璃为盖的无底式箱子组成。箱子应配备与玻璃盖平行的试样架,试样可以直接或用适合的夹具固定在试样架上。用于制造箱子以及试样架的材料应符合 GB/T 3681.1—2021 的 5.1 要求。试验装置可以根据太阳高度(即倾斜)和方位角进行调节。图 1 所示是一组符合要求的玻璃过滤后太阳辐射暴露箱简图。

在玻璃盖与试样架之间要有足够空间以确保充分对流,两者间最少需距离 75 mm。为尽量减少阴影,玻璃下面的有效暴露区应限制在玻璃盖周边减去玻璃到试样的距离所形成的区域内。

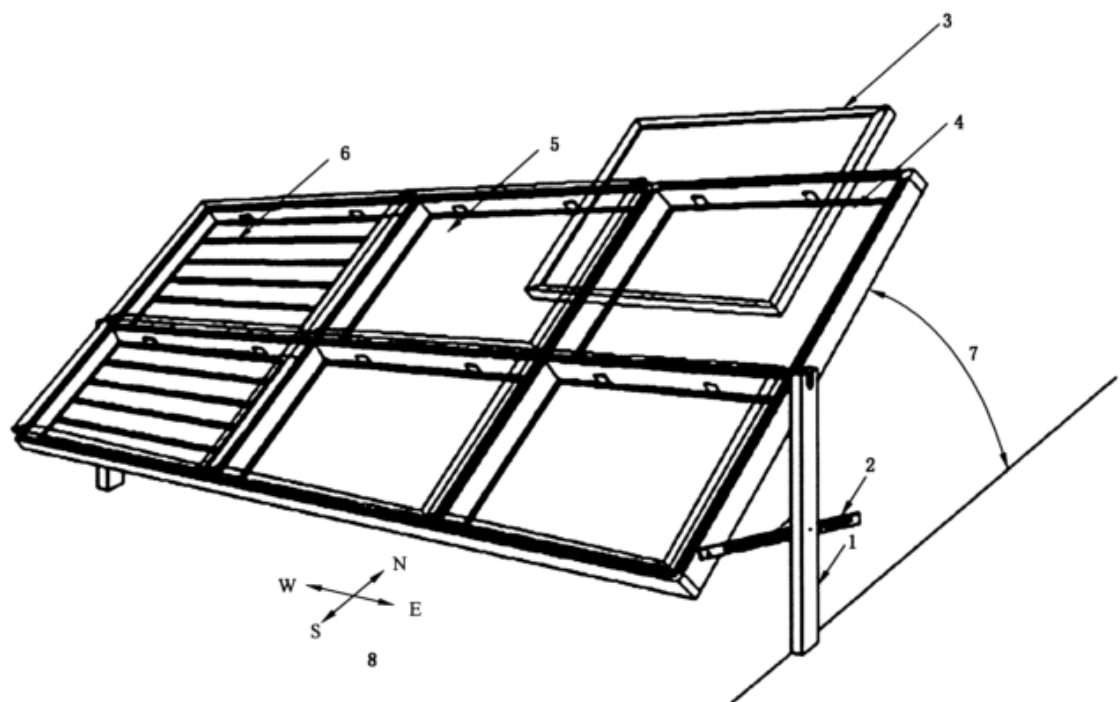
用作盖子的玻璃应平整、透光均匀且无缺陷。对于建筑物窗玻璃后的暴露,所有玻璃应是非夹层、透明的平板玻璃。为了减少使用过程中玻璃的紫外辐射透过率发生变化而带来的影响,新玻璃使用前应进行为期 3 个月的预老化。应选择厚度为 2 mm~3.2 mm 的玻璃。有关此类玻璃的预老化、日常维护及使用寿命指南见 ASTM G24。

经相关各方协商一致,可以使用其他类型的玻璃或镶嵌玻璃的材料。

注 1: 由于光谱辐照度的差异以及玻璃下面温度与露天温度的差异,玻璃后暴露可产生与直接自然暴露不同的结果。

注 2: 有关窗玻璃的光谱透射率及日晒作用的信息可见参考文献。

为了保证暴露条件高度一致,应定期测量方法 B 中暴露所用玻璃的透射率,或者定期更换玻璃。如果采用测量透射率的方式,则监测 320 nm 处的透射率。当玻璃在 320 nm 处的透射率下降到第一次安装时测得透射率的 80% 或以下时,需要更换玻璃。如果没有测定透射率,那么至少每五年更换一次玻璃。



标引序号说明：

- 1——支柱；
- 2——角度调节臂；
- 3——玻璃盖；
- 4——金属网(可选)；
- 5——胶合板背板(可选)；
- 6——无背板试样架(可选)；
- 7——暴露角；
- 8——指南针方位(北半球暴露)。

图 1 塑料在玻璃过滤后太阳辐射下老化的典型暴露箱

5.4 测量气候因素的仪器

见 GB/T 3681.1—2021 的 5.2。

在方法 B 中,用于测量玻璃后太阳辐射的辐射表应安装在玻璃下面 $75\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 处,并且与玻璃盖、试样架保持 $\pm 2^\circ$ 范围内的平行。玻璃盖的尺寸应至少为 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ 。

注: ASTM G24 描述了一种间接计算太阳总辐照量的方法。

6 试验样品

见 GB/T 3681.1—2021 的第 6 章。

7 试验样品的暴露条件

7.1 暴露方位

根据暴露试验的规范或要求,暴露面向赤道,暴露角应选择下列向水平面倾斜的角度之一固定:

- a) 按照材料预期的用途或者规范要求选择与水平面呈 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 之间的任何角度;

注:通常以与水平面呈 5° 或者 45° 的夹角进行暴露, 5° 暴露有利于减少水平暴露时的积水,其他角度的暴露有利于获得与特殊用途相关的结果。例如:垂直暴露可用于模拟建筑物表面的环境, 45° 暴露可用于与已建立的数据库进行比较。

- b) 对于从赤道到纬度 20° 之间的暴露场地,为获得全年太阳总辐照量最大值,调整倾斜角使其与所在场地的纬度相同;
- c) 对于纬度大于 20° 的暴露场地,为获得全年太阳总辐照量最大值,调整倾斜角使其为所在场地的纬度减去 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

7.2 暴露场地

试验装置的位置应在太阳高度角不小于 20° 时,任何试样上都没有阴影。

此外,对于某些用途,为了评估生物生长、白蚁和腐朽植被的影响,可能需要在丛林或森林地区中的未清理区域进行暴露。在选择这些场地时,应注意确保:

- a) 未清理场地真实的原始环境;
- b) 暴露设施和进出通道不严重影响或改变环境。

为了获得最可靠的结果,暴露试验宜在多种不同环境中进行,尤其是那些与最终使用条件非常相似的环境。有关气候条件的指引参见 GB/T 3681.1—2021 的附录 A。

8 暴露周期

8.1 总则

试验样品性能变化的暴露周期通过以下方法确定。

8.2 暴露持续时间

除非另有规定,暴露周期应根据暴露的持续时间来规定,以月(例如 1、3、6、9 等)或年(例如 1、1.5、2、3、4、6 等)表示。

按照方法 A 和方法 B 进行暴露周期少于一年的试验时,其结果将取决于当年进行暴露的季节。随着暴露周期的延长,季节的影响将被平均化,但试验结果仍可依赖于开始暴露的具体季节,例如暴露试验始于春季或秋季。

8.3 太阳辐照量

见 GB/T 3681.1—2021 的 8.3。

9 方法

9.1 试验样品的安装

9.1.1 要求

有关试验样品和对照物样品安装的基本信息,见 GB/T 3681.1—2021 的 9.1。

9.1.2 方法 A

按照 GB/T 3681.1—2021 的 9.1 的规定,将试样固定在无背板或者有背板的支架上。使用无背板支架,除非另有规定。

9.1.3 方法 B

按照 GB/T 3681.1—2021 的 9.1 的方法将试样安装在玻璃过滤太阳辐射的暴露箱内进行暴露。确保将试样安装在 5.3 要求的区域内,并且试样表面与玻璃盖之间的距离至少为 75 mm,但不超过 300 mm。为了尽量减少来自暴露箱顶部和侧面的阴影,玻璃下面的有效暴露区应限制在玻璃盖周边减去玻璃到试样的距离所形成的区域内。

9.2 参照材料的安装

如有使用参照材料,按照 GB/T 3681.1—2021 的 9.2 的方法安装。

9.3 气候观测

见 GB/T 3681.1—2021 的 9.3。

9.4 试验样品的暴露

9.4.1 要求

见 GB/T 3681.1—2021 的 9.4。

9.4.2 方法 A

定期检查试样,确保其正确地固定在暴露架上。如有要求,按照 GB/T 3681.1—2021 的 9.4 方法清洗试样。如果在暴露过程中清洗了试样,那么试验报告应包括清洗过程的详情。

9.4.3 方法 B

定期清洁方法 B 中所用玻璃盖的外表面,此外,暴风雨过后也要立即清洁,因为暴风雨可能会在玻璃盖上沉积灰尘、沙子和碎屑。还要定期清洁玻璃盖的内表面以去除灰尘和试样挥发物。用水清洁并抹干。经有关各方协商一致,为了去除暴露过程中试样产生的无用碎片,也可对试样定期清洗或除尘。

9.5 性能变化的测定

如有需要,关于暴露前后性能变化的测定见 GB/T 3681.1—2021 的 9.5。

10 结果表示

10.1 性能变化

宜按照 ISO 4582 或其他相关文件的规定表述某个或相关性能的变化。

10.2 气候条件

不同气候的观测信息可用来描述在暴露过程中的气候条件,见 GB/T 3681.1—2021 的 10.3。有关气候分类的信息见 GB/T 3681.1—2021 的附录 A。

11 试验报告

具体要求见 GB/T 3681.1—2021 的第 11 章。

参 考 文 献

- [1] KETOLA, W., ROBBINS, J.S., UV Transmission of Single Strength Window Glass, ASTM STP 1202 Accelerated and Outdoor Durability Testing of Organic Materials, ASTM, 1994
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
塑料 太阳辐射暴露试验方法
第 2 部分:直接自然气候老化和
暴露在窗玻璃后气候老化

GB/T 3681.2—2021/ISO 877-2:2009

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 24 千字
2021 年 12 月第一版 2021 年 12 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-69105 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 3681.2-2021



码上扫一扫 正版服务到

